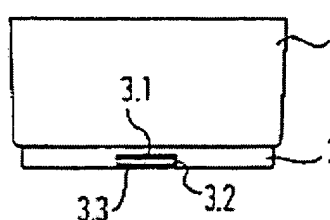
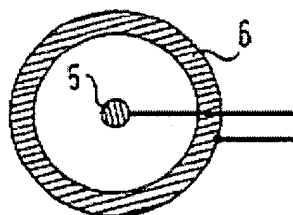
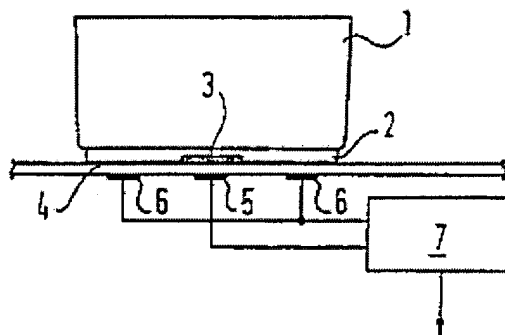


## Sensor-controlled cooking unit

**Patent number:** DE4413979  
**Publication date:** 1995-10-26  
**Inventor:** BEIFUS WOLFGANG DIPL ING (DE); HAS UWE DIPL ING (DE)  
**Applicant:** BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE (DE)  
**Classification:**  
- international: H05B1/02; H05B3/74; A47J27/00  
- european: A47J27/62; G05D23/20; G05D23/26; H05B3/74  
**Application number:** DE19944413979 19940421  
**Priority number(s):** DE19944413979 19940421

### Abstract of DE4413979

The cooking unit (1) has a sensor element (3) integrated materially, being located in the bottom of the cooking unit, with its temp. measurement evaluated by an evaluation circuit (7). A second sensor element (5) is arranged in or at the cooking or boiling panel. At least one foreign metal inclusion (3) is provided as a sensor element, pref. arranged centrally in the base (2) of the cooking unit (1).



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 13 979 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:  
**H 05 B 1/02**  
H 05 B 3/74  
A 47 J 27/00

②① Aktenzeichen: P 44 13 979.9  
②② Anmeldetag: 21. 4. 94  
④③ Offenlegungstag: 26. 10. 95

DE 44 13 979 A 1

⑦① Anmelder:

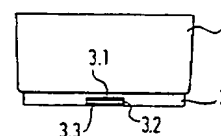
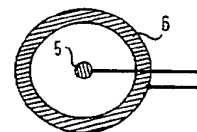
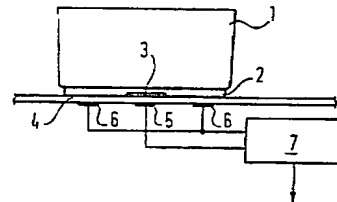
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 81669 München,  
DE

⑦② Erfinder:

Beifuß, Wolfgang, Dipl.-Ing., 83339 Chieming, DE;  
Has, Uwe, Dipl.-Ing., 84419 Schwindegg, DE

⑤④ Sensorgesteuerte Garungseinheit

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine sensorgesteuerte Garungseinheit, bestehend aus Gargerät, Sensorik und Kochfeld, beispielsweise Glaskeramik-Kochfeld, wobei das Kochfeld aus Materialien mit geringerer Temperaturbeständigkeit als Glaskeramik gefertigt sein kann, wobei das Gargerät (1) in Wirkungseinheit mit einer kochstellenbezogenen Kochfeldgeometrie ein durch eine Auswerteschaltung (7) temperaturmäßig auswertbares, ein im Gargeräteboden (2) befindliches, materialmäßig integriertes Sensorelement (3) besitzt, wobei ein zweites Sensorelement (5) im oder am Kochfeld angeordnet ist.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508.043/264

5/29

BEST AVAILABLE COPY

DE 44 13 979 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine sensorgesteuerte Garungseinheit, bestehend aus Gargerät, Sensorik und Kochfeld, beispielsweise Glaskeramik-Kochfeld, wobei das Kochfeld aus Materialien mit geringerer Temperaturbeständigkeit als Glaskeramik gefertigt sein kann, wenn es sich um induktive Kochstellen handelt.

Erwärmungsvorgänge, besonders Garvorgänge in Gargeräten (Kochgeschirren) auf Kochmulden können automatisch ablaufen, wenn die Temperatur des Gargutes während des Erwärmungsvorganges meßbar ist. Aus solcher Art Temperaturverläufen kann auf den Fortschritt des Garungsprozesses geschlossen werden. Dabei entspricht die Temperatur des Kochgeschirrboden weitestgehend Garguttemperaturen, wenn der Garvorgang die Ankochphase überschritten hat.

Der Stand der Technik kennt Bemühungen, über Messung der Temperatur an Gargeräten, den Garungsvorgang zu steuern, wobei die Temperaturmessungen durch unterschiedlich wirkende Sensortechnik erfolgt. So kann beispielsweise Strahlungswärme aufgefangen und über eine Thermoelementkette in elektrische Energie umgewandelt werden.

Für höhere Temperaturen, beispielsweise für Braten und Fritieren, werden seit einiger Zeit Platinsensoren unter Glaskeramik-Kochplatten angeordnet, womit eine genügend gute Temperaturmessung im eingeschwungenen Zustand ermöglicht ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, möglichst gargutnah in einem Gargerät einen Sensor zu plazieren, mit dem auf einfache und zuverlässige Weise direkt oder indirekt die Temperatur des Gargutes gemessen werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß das Gargerät in Wirkungseinheit mit einer kochstellenbezogenen Kochfeldgeometrie ein durch eine Auswerteschaltung temperaturmäßig auswertbares, im Gargeräteboden befindliches, materialmäßig integriertes Sensorelement besitzt, wobei ein zweites Sensorelement im oder am Kochfeld angeordnet ist. Eine vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Gargeräteboden ein keramischer Materialeinschluß, vorzugsweise in mittlerer Anordnung, als Sensorelement vorhanden ist. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1a eine sensorgesteuerte Garungseinheit,

Fig. 1b eine kapazitive Anordnung und

Fig. 1c ein Gargerät mit spezieller Sensorelement-Ausbildung.

Gemäß Fig. 1a ist ein Gargerät 1, ein zugehöriger Gargeräteboden 2 mit einem Materialeinschluß 3, ein Kochfeld 4, ein Sensorelement 5, Sensorelemente 6 und eine Auswerteschaltung 7 erkennbar. Der Materialeinschluß 3 stellt ein Sensorelement dar, das kapazitiv oder ferromagnetisch infolge der Temperaturabhängigkeit dieser physikalischen Eigenschaften durch die Auswerteschaltung einer Temperaturanzeige zugeführt werden kann.

Falls im Gargeräteboden ein fremdmetallischer Materialeinschluß als Sensorelement, vorzugsweise in mittlerer Anordnung plaziert vorhanden ist, dann ist davon auszugehen, daß das im Boden des Kochgeschirrs eingebrachte Material eine relative Permeabilität besitzt, die

so stark temperaturabhängig reagiert, daß damit ein gut auswertbarer Temperaturgang des Gargutes verbunden ist. Die in dem Gargeräteboden eingebrachten, nicht-metallischen Materialeinschlüsse, vorzugsweise keramischer oder glaskeramischer Art, sind derart dotiert, daß sie ihre Dielektrizitätskonstante in Abhängigkeit ihrer Temperatur relativ stark ändern. Die Empfindlichkeits-Kennlinien der Dielektrizitätskonstanten geeigneter Keramiken gegen Temperaturänderungen können ein Maximum haben. Dieses Maximum kann bei der Fertigung der Keramik bestimmten Temperaturen so zugeordnet werden, daß über das Sensorelement 3 im Gargeräteboden ein optimiertes Regelverhalten hergestellt werden kann. Die Dielektrizitätskonstante der Keramik im Gargeräteboden, ein spezielles Sensorelement 3, kann durch ein Glaskeramik-Kochfeld auf ein Sensorelement 5 kapazitiv einwirken. Der als Sensorelement 3 im Gargeräteboden befindliche keramische Materialeinschluß wird als Dielektrikum zwischen den zwei Flächenelektroden 5 und 6 gemäß Fig. 16 betrieben. Die Sensorelemente 6, hier als Flächenelektroden dargestellt, sind dabei über dem metallischen Boden des Gargerätes kapazitiv an das Dielektrikum des Sensorelementes 3 angeschlossen. Dabei können die Sensorelemente 6 gemäß Fig. 1b als Flächenelektrode ausgebildet sein. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die Sensorelemente 6 als Gruppe von Einzelelektroden angeordnet sind. Diese Anordnung wird gemäß Fig. 1a als frequenzbestimmende Kapazität auf eine Auswerteschaltung 7 geführt, die vorzugsweise eine Schwingkreisanordnung besitzt, wobei eine Frequenzänderung F einer Temperaturänderung T entspricht, die durch die Auswerteeinheit 7 einer Steuerung zugeführt wird. Über die Steuerung wird entsprechend der Ist-Temperatur im Gargeräteboden 2 die Energiezufuhr geregelt.

Gegenüber dem Stand der Technik verbinden sich mit der dargestellten Lösung folgende Vorteile:

- Weder Kochgeschirr noch Kochmulde enthalten bewegliche Teile,
- weder Kochgeschirr noch Kochmulde enthalten Teile, die als zusätzliche Bedienelemente aufzufassen wären,
- an oder im Kochgeschirr befindet sich keinerlei Schalttechnik, die eine eigene Energieversorgung benötigt,
- das Kochgeschirr unterscheidet sich nicht von anderen konventionellen Kochgeschirren.

Es kann wie andere Kochgeschirre benutzt und gereinigt werden.

- Die Auswerteschaltung mit der nachgeschalteten Steuerung kann einfach feststellen, ob das auf der Kochstelle stehende Kochgeschirr für Kochautomatiken geeignet ist.

Für verschiedene Arten des Erwärms von Lebensmitteln gibt es vorgegebene Zieltemperaturen, bei denen der Erwärmungsprozeß optimal abläuft.

So kann man folgende Richttemperaturen

- für Eiweiß gerinnen lassen bei ca. 60°C,
- Wasser zum Fortkochen oder Ziehenlassen 95°C,
- Spiegeleier braten ca. 160°C und
- Fleisch braten ca. 190°C festsetzen.

Es ist daher nicht unbedingt nötig, eine kontinuierliche Messung der Temperatur des Gargerätbodens vorzunehmen. Es könnte für die genannten Zieltemperaturen ein sogenannter "binärer" Sensor in den Boden gesetzt sein, der beim Erreichen dieser Zieltemperatur seine physikalischen Eigenschaften so stark ändert, daß detektierbare Werte entstehen. So ein "binärer" Sensor kann auch aus keramischem Material bestehen, das bei einer der genannten Temperaturen seine Dielektrizitätskonstante sprunghaft ändert. Eine solche Änderung kann unterhalb des Kochfeldes durch ein beispielsweise elektromagnetisches Wechselfeld detektiert werden.

Gemäß Fig. 1c ist ein geschichtetes Dielektrikum in den Gargerätboden 2 eingelassen. Die beispielsweise gemäß Fig. 1c aus drei Schichten bestehende Sensorelementanordnung 3.1, 3.2 und 3.3 kann wie bereits beschrieben, als "binärer" Sensor ausgelegt sein und beispielsweise Temperaturen von 95°C, 160°C und 190°C als Zieltemperaturen umschalten.

heit (7) einer Steuerung zugeführt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Sensorgesteuerte Garungseinheit, bestehend aus Gargerät, Sensorik und Kochfeld, beispielsweise Glaskeramik-Kochfeld, wobei das Kochfeld aus Materialien mit geringerer Temperaturbeständigkeit als Glaskeramik gefertigt sein kann, wenn es sich um induktive Kochstellen handelt, dadurch gekennzeichnet, daß das Gargerät (1) in Wirkungseinheit mit einer kochstellenbezogenen Kochfeldgeometrie ein durch eine Auswerteschaltung (7) temperaturmäßig auswertbares, im Gargeräteboden (2) befindliches, materialmäßig integriertes Sensorelement (3) besitzt, wobei ein zweites Sensorelement (5) im oder am Kochfeld angeordnet ist.
2. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Gargeräteboden (2) mindestens ein fremdmetallischer Materialeinschluß (3), vorzugsweise in mittiger Anordnung, als Sensorelement vorhanden ist.
3. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Gargeräteboden (2) mindestens ein nichtmetallischer Materialeinschluß (3), vorzugsweise in mittiger Anordnung, als Sensorelement vorhanden ist.
4. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Gargeräteboden (2) ein keramischer Materialeinschluß (3) als Sensorelement vorhanden ist.
5. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Gargeräteboden (2) ein glaskeramischer Materialeinschluß (3) als Sensorelement vorhanden ist.
6. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Gargeräteboden (2) der keramische Materialeinschluß (3.1, 3.2, 3.3) mehrschichtig ausgeführt ist, beispielsweise dreischichtig, wobei jede Schicht ein Sensorelement für einen Vorzugstemperaturbereich darstellt.
7. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazitätsänderung zwischen der Sensoranordnung (3, 5) und den Flächenelementen (6) von der Auswerteeinheit (7), die vorzugsweise eine Schwingkreisanordnung besitzt, in eine Frequenzänderung umgesetzt wird, wobei ein Frequenzänderung F einer Temperaturänderung T entspricht, die durch die Auswerteein-

Fig.1a

